

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-319451

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl.

C08L 9/00
B60C 1/00
C08K 7/02
C08K 9/04
C08L 7/00
C08L 61/04

(21)Application number : 11-131294

(71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 12.05.1999

(72)Inventor : KIKUCHI NAOHIKO

(54) TREAD RUBBER COMPOSITION AND STUDLESS TIRE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a studless tire which shows good abrasion resistance, excellent road holding property on a snow and ice road and less decrease of the road holding property even after a long term running and a tread rubber composition which gives a tread for the tire.

SOLUTION: A tread rubber composition comprises 100 pts.wt. of a diene- based rubber as a matrix and 5 to 20 pts.wt. of a particle dispersed in the matrix to enhance a road holding property, the particle being a crushed particle of a hard rubber having an average particle diameter of 100 to 3,000 μm , the hard rubber containing 100 pts.wt. of a rubber component, 5 to 30 pts.wt. of a short fiber having a diameter(D) of 1 to 50 μm , length(L) of 100 to 3,000 μm and an aspect ratio (L/D) of 10 to 500 and a thermosetting resin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
 特開2000-319451
 (P2000-319451A)

(43)公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 L	9/00	C 0 8 L	9/00
B 6 0 C	1/00	B 6 0 C	1/00
C 0 8 K	7/02	C 0 8 K	7/02
	9/04		9/04
C 0 8 L	7/00	C 0 8 L	7/00

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-131294	(71)出願人	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(22)出願日	平成11年5月12日 (1999.5.12)	(72)発明者	菊地 尚彦 兵庫県神戸市西区学園西町7-3-716-302
		(74)代理人	100073461 弁理士 松本 武彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トレッドゴム組成物およびスタッドレスタイヤ

(57)【要約】

【課題】 良好的な耐摩耗性および優れた雪氷路面でのグリップ性を有し、このグリップ性が長期間走行しても低下しにくいスタッドレスタイヤ、および、このタイヤのトレッドが得られるトレッドゴム組成物を提供する。

【解決手段】 トレッドゴム組成物は、マトリクスとなるジエン系ゴム100重量部に対し、グリップ性向上のためにマトリクス中に分散させる粒子5～20重量部を配合してなるトレッドゴム組成物であって、前記粒子は、硬質ゴムからなる平均粒径100～3000μmの粉碎粒子であり、前記硬質ゴムが、ゴム成分と短纖維と熱硬化性レジンとを含み、前記ゴム成分100重量部に対し前記短纖維を5～30重量部配合してなるゴム組成物から得られ、前記短纖維が、直径(D)1～50μm、長さ(L)100～3000μm、アスペクト比(L/D)10～500の纖維であることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクスとなるジエン系ゴム100重量部に対し、グリップ性向上のためにマトリクス中に分散させる粒子5～20重量部を配合してなるトレッドゴム組成物であって、前記粒子は、硬質ゴムからなる平均粒径100～3000μmの粉碎粒子であり、前記硬質ゴムが、ゴム成分と短纖維と熱硬化性レジンとを含み、前記ゴム成分100重量部に対し前記短纖維を5～30重量部配合してなるゴム組成物から得られ、前記短纖維が、直径(D)1～50μm、長さ(L)100～3000μm、アスペクト比(L/D)10～500の纖維であることを特徴とする、トレッドゴム組成物。

【請求項2】トレッドを備えたスタッドレスタイヤにおいて、前記トレッドが請求項1に記載のトレッドゴム組成物から得られていることを特徴とする、スタッドレスタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トレッドゴム組成物およびスタッドレスタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】雪氷上での車両タイヤのグリップ性能を向上させるために、種々のスタッドレスタイヤが開発されており、たとえば、そのタイヤトレッドのマトリクス中に、もみ、くるみ等の殻の粉碎物を分散させてグリップ性を向上させるようにしたものが知られている。

【0003】しかし、グリップ性については、近年、より高い性能が要求されるようになってきたため、上記粉碎物を用いたタイヤトレッドでは、このような高い水準の要求を満足させることができない。しかも、この粉碎物には、短時間で摩耗したり、トレッド表面から脱落したりして、グリップ性が急速に低下するという問題もあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、良好な耐摩耗性および優れた雪氷路面でのグリップ性を有し、このグリップ性が長期間走行しても低下しにくいスタッドレスタイヤ、および、このタイヤのトレッドが得られるトレッドゴム組成物を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するために、上記粉碎物における問題点を詳しく解析した結果、粉碎物が短時間で摩耗する问题是、耐摩耗性の高い短纖維と熱硬化性レジンをバインダで固めて粒子とすれば解決可能であり、粉碎物がトレッド表面から脱落する问题是、バインダとしてトレッドのマトリクス成分と同系のゴム成分を用いれば、加硫時に分散粒子がマトリクス接着して密着性が向上し、解消できると考えた。このようにして、従来の天然の粉碎物の代わりに、

ゴム成分、短纖維および熱硬化性レジンを含有した組成物から得られる硬質ゴム粒子をトレッドに配合することを着想した。種々の実験を重ねて、この硬質ゴム粒子の構成成分を最適化し、良好な耐摩耗性と優れたグリップ性が得られ、長期間走行してもグリップ性が低下しにくいことを確認して、本発明に到達した。

【0006】すなわち、本発明にかかるトレッドゴム組成物は、マトリクスとなるジエン系ゴム100重量部に対し、グリップ性向上のためにマトリクス中に分散させる粒子5～20重量部を配合してなるトレッドゴム組成物であって、前記粒子は、硬質ゴムからなる平均粒径100～3000μmの粉碎粒子であり、前記硬質ゴムが、ゴム成分と短纖維と熱硬化性レジンとを含み、前記ゴム成分100重量部に対し前記短纖維を5～30重量部配合してなるゴム組成物から得られ、前記短纖維が、直径(D)1～50μm、長さ(L)100～3000μm、アスペクト比(L/D)10～500の纖維であることを特徴とする。

【0007】本発明にかかるスタッドレスタイヤは、トレッドを備えたスタッドレスタイヤにおいて、上記トレッドゴム組成物から得られていることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下にまず、本発明のトレッドゴム組成物を構成するジエン系ゴムおよび粒子(硬質ゴム粒子)について詳しく説明し、その後に、トレッドゴム組成物およびスタッドレスタイヤを説明する。

【ジエン系ゴム】本発明で用いられるジエン系ゴムは、トレッドのマトリクスとなり、トレッドゴム組成物を構成する主要な成分である。

【0009】ジエン系ゴムとしては、たとえば、天然ゴム(NR)、イソブレンゴム(IR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)等のジエン系ゴム等を挙げることができ、1種または2種以上使用される。これらのうちでも、天然ゴムおよび/またはブタジエンゴムが低温時に硬くなりにくいため、好みしい。

【0010】ジエン系ゴムは、上記ジエン系ゴム以外に、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、イソブレン-イソブチレンゴム(IIR)、ハロゲン化ブチルゴム(X-IIR)等を含むものでも良い。

【硬質ゴム粒子とその原材料】本発明で用いられる硬質ゴム粒子は、特定の短纖維と熱硬化性レジンをマトリクスと同質のゴム成分で固めた、硬質ゴムからなる粒子であり、マトリクス中に分散して、良好な耐摩耗性および雪氷路面で優れたグリップ性をトレッドに付与し、長期間走行してもグリップ性を低下させない成分である。硬質ゴム粒子は、後述のゴム組成物を、加硫または半加硫して得られた硬質ゴムを粉碎することにより得た粒子である。

50 【0011】硬質ゴムは、加硫されているよりも、半加

硫されている方が好ましい。トレッドゴム組成物が加硫される時にトレッドゴム組成物のマトリクスとなるジエン系ゴムと共に加硫するため、接着力が高まるからである。硬質ゴム粒子の平均粒径は、100～3000μmであり、好ましくは100～2000μm、さらに好ましくは100～1000μmである。硬質ゴム粒子の平均粒径が100μm未満であると、トレッドが硬くなり過ぎて、雪氷路面におけるトレッドのグリップ性が低下する。他方、硬質ゴム粒子の平均粒径が3000μmを超えると、トレッドゴムと硬質ゴムとの耐摩耗性の差が顕著に現れ、長期間走行した後のトレッド表面の外観が良くなく、たとえば、斑点状になる。

【0012】硬質ゴム粒子の硬さについては、特に限定ではなく、タイプAデュロメータで測定して、好ましくは80以上、さらに好ましくは90以上である。硬質ゴム粒子の硬さが80未満であると、雪氷路面におけるトレッドのグリップ性が低下するおそれがある。硬質ゴム粒子の形状については、特に限定ではなく、球状でも、平板状でもよい。

【0013】上述の硬質ゴム粒子を得るためのゴム組成物は、ゴム成分と短纖維と熱硬化性レジンとを含む。ゴム成分は、加硫または半加硫されることによって、短纖維と熱硬化性レジンを粒子状に固めるバインダとなる成分である。このゴム成分と、トレッドゴム組成物の基材となるジエン系ゴムとは、加硫時に接着するようになるので、短纖維はトレッド中で固定されるようになる。

【0014】ゴム成分としては、天然ゴム；スチレン・ブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、イソプレンゴム（IR）等のジエン系合成ゴム；ポリノルボルネン樹脂等を挙げることができ、1種または2種以上使用される。ゴム成分は、上記以外の成分を含むものでもよい。短纖維は、硬質ゴム粒子およびトレッド全体の耐摩耗性を補助的に高め、雪氷路面でトレッドに優れたグリップ性を付与し、長期間走行してもグリップ性を低下させない成分である。

【0015】短纖維の寸法関係について説明すると、直径（D）、長さ（L）およびアスペクト比（L/D）は、D=1～50μm、L=100～3000μm、L/D=10～500である。短纖維の寸法は、直径5～20μm、長さ300～1500μm、アスペクト比30～200であることが好ましい。短纖維の直径および／または長さは、上記範囲より大きいと、短纖維の分散が悪くなり、加硫後に破壊核となってゴムかけ等が発生して、耐摩耗性が低下し、雪氷路面におけるトレッドのグリップ性が低くなる。上記範囲より小さないと、この場合も短纖維の分散が悪くなり、品質が安定しない。アスペクト比が10未満であると、短纖維を所望の方向に配向させることが困難となり、強度が低下し、グリップ性が低くなる。他方、アスペクト比が500を超えると、この場合も短纖維の分散が悪くなり、短纖維を所望の方

に向配向させることが困難となる。要するに、短纖維の寸法関係が上述のようであると、短纖維の加硫ゴム内の分散度が良く、短纖維がトレッドに十分な補強性を与えて、雪氷路面におけるトレッドのグリップ性および耐摩耗性を大いに向上させる。

【0016】短纖維の素材としては、特に限定はないが、例え、ナイロン；ポリエステル；レーヨン；ケブラー等のアラミド；ビニロン；コットン等を挙げることができ、これらの素材は1種または必要に応じ2種以上を使用することができる。短纖維とゴム成分との密着性（なじみ）を向上させるために、短纖維は、レゾルシン・ホルマリン初期縮合物／ラテックス混合液（RFL）等で表面処理されていることが好ましい。短纖維の表面処理の方法としては、たとえば、RFL中に浸漬した後、220～240°Cで5～10分間乾燥する方法等を挙げができる。

【0017】短纖維の配合量は、特に限定はないが、たとえば、ゴム成分100重量部に対し、5～30重量部であり、好ましくは10～25重量部である。短纖維の配合量が5重量部未満であると、耐摩耗性や雪氷路面におけるトレッドのグリップ性が低くなることがある。短纖維の配合量が30重量部を超えると、加工性が悪く、加硫または半加硫して得られる硬質ゴム粒子の強度が低くなり、ゴム欠けが発生することがある。すなわち、短纖維の配合量が上記の範囲内であると、加工性が良好であり、かつ、長期間にわたって耐摩耗性や雪氷路面におけるトレッドのグリップ性を維持し易くなる。

【0018】熱硬化性レジンは、硬質ゴム粒子およびトレッド全体の耐摩耗性を高める成分である。熱硬化性レジンとしては、熱硬化する樹脂であれば特に限定はなく、たとえば、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂等を挙げることができ、1種または2種以上使用される。これらのうちでも、熱硬化性フェノール樹脂等のフェノール・ホルムアルデヒド樹脂でゴムに添加するために調製されたものが好ましい。

【0019】熱硬化性レジンの配合量は、特に限定はないが、たとえば、ゴム成分100重量部に対し、好ましくは10～30重量部であり、さらに好ましくは15～20重量部である。熱硬化性レジンの配合量が10重量部未満であると、硬度が十分でなく、耐摩耗性が低下するおそれがあり、また、雪氷路面におけるグリップ性能の向上がみられない可能性もある。他方、熱硬化性レジンの配合量が30重量部を超えると、混練中等で硬化してしまい、その後の加工ができなくなるおそれがある。

【0020】ゴム組成物は、補強性（耐摩耗性や耐ゴム欠け性、硬さ等）をさらに向上させるために、上記短纖維以外の補強充填剤を含むものであってもよい。補強充填剤としては、たとえば、カーボンブラックの他、シリカ、クレー、タルク、炭酸カルシウム、塩基性炭酸マグネシウム、アルミナ等の白色充填剤からなる粉体を挙げ

することができる。その配合量については、特に限定はなく、必要量を適宜使用することができる。

【0021】ゴム組成物には、必要に応じてさらに、たとえば、プロセスオイル等の軟化剤；酸化亜鉛、ステアリン酸等の加硫助剤；メルカプトベンゾチアゾール（MBT）、ジベンゾチアジルジスルフィド（MBTS）、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド（TBBS）、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド（CBS）等のチアゾール系促進剤や、ヘキサメチレンテトラミン（HMT）などからなる加硫促進剤；イオウ；発泡剤；老化防止剤；ワックス等の添加剤等を配合することができる。これらの添加剤の配合量は、特に限定はなく、必要量を適宜使用することができる。

【0022】ゴム組成物の製造方法としては、公知の方法を採用することができ、たとえば、上記各原料成分をバンバリー・ミキサー、ニーダー等のゴム混練装置を用い、JIS K 6299に準じて混練する方法が挙げられる。硬質ゴム粒子は、ゴム組成物を、加硫または半加硫して得られた硬質ゴムを粉碎することにより製造される。ここでいう加硫とは、JIS K 6300の加硫試験でt c (80)以上加硫することであり、半加硫とは、t c (10)以上t c (80)未満加硫することである。

〔トレッドゴム組成物およびスタッドレスタイヤ〕本発明のトレッドゴム組成物は、上記ジエン系ゴムおよび硬質ゴム粒子を必須成分とする組成物である。

【0023】硬質ゴム粒子の配合割合は、ジエン系ゴム100重量部に対し、5～20重量部であり、好ましくは10～20重量部である。硬質ゴム粒子の配合割合が、ジエン系ゴム100重量部に対して5重量部未満であると、耐摩耗性や雪氷路面におけるトレッドのグリップ性の向上が期待できない。他方、ジエン系ゴム100重量部に対して20重量部を超えると、トレッド全体が硬くなる影響で雪氷路面における性能が低下する。

【0024】本発明のトレッドゴム組成物は、これをスタッドレスタイヤに使用した時に十分な硬度を得るために、カーボンブラック等の上記補強充填材を含むものであってもよい。本発明のトレッドゴム組成物は、必要に応じて、上記硬質ゴム粒子の説明で例示した添加剤等を含有してもよい。

【0025】本発明のトレッドゴム組成物の製造方法としては、公知の方法を適用することができる。上記各成分を、たとえば、バンバリー・ミキサー、二軸ローラー

等の混練機等を用いて、通常の方法、条件で混練することによって得られる。本発明にかかるスタッダレスタイヤは、そのトレッドが本発明のトレッドゴム組成物から得られている。トレッドは、常に路面と接する部分であり、このため、スタッダレスタイヤは、雪氷路面で、優れたグリップ性を有し、長期間走行してもグリップ性が低下にくく、良好な耐摩耗性を有する。

【0026】本発明のスタッダレスタイヤは、トレッドゴム組成物を用いて、タイヤの元になる生タイヤを製造した後、この生タイヤを金型加硫機に入れて、たとえば、150～180℃、8～40分間加硫して製造することができる。

【0027】

【実施例】以下に本発明の具体的な実施例および比較例を示すが、本発明は下記実施例に限定されない。以下において、「部」は「重量部」、「%」は「重量%」を示す。実施例および比較例に先立ち、これらに用いた基本配合成分を調製した。

－硬質ゴムAの製造－

20 表1に示す各成分を、バンバリー・ミキサーとロール機を用いたJIS K 6299に準拠する方法で、混練して、ゴム組成物Aを調製した。次いで、ゴム組成物Aをシート金型（2mm厚）を用いて、成形、加硫して、硬質ゴムAを得た。なお、加硫温度は150℃で、50%加硫に相当する時間を加硫時間とした。別に、加硫温度は150℃で、95%加硫に相当する時間を、JIS K 6300に従い測定し、50%加硫に相当する時間とともに、表1に示した。

【0028】ゴム組成物Aの加硫後硬度は、加硫温度150℃で、5分間加硫した後、JIS K 6253に規定された方法に従って、タイプAデュロメーターを用いて測定した。その結果を表1に示した。

－硬質ゴムAおよび硬質ゴムB～Gの製造－

硬質ゴムAと同様にして、表1に示す各成分から、それぞれ、ゴム組成物AAおよびゴム組成物B～Gを調製した後、硬質ゴムAAおよび硬質ゴムB～Gを製造した。なお、ゴム組成物AAでは、加硫温度は150℃で、95%加硫に相当する時間を加硫時間とした。別に、加硫温度は150℃で、50%加硫に相当する時間も測定した。また、ゴム組成物AAでは、加硫温度150℃で、12分間加硫した後に、加硫硬度を測定した。

【0029】

【表1】

硬質ゴム		A	AA	B	C	D	E	F	G
ゴム組成物	天然ゴム(NR) (部)	100	100	100	100	100	100	100	100
	短纖維 (部) **	1.5	1.5	1.5	4	4.0	0	1.5	1.5
	直径 (μm)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	1.6	5.8
	長さ (μm)	500	500	500	500	500	—	8.0	3200
	アスペクト比	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	—	5	55.0
	カーボンブラック(ISA) ^{**} (部)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	熱硬化性レジン ^{**} (部)	1.5	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸 (部)	3	3	3	3	3	3	3	3
	酸化亜鉛 (部)	5	5	5	5	5	5	5	5
	イオウ (部)	3	3	3	3	3	3	3	3
	加硫促進剤(TBBS) ^{**} (部)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	加硫促進剤(TMT) ^{**} (部)	1.5	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
50%加硫時間(150°C) (分)		3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.2	4.0	3.7
95%加硫時間(150°C) (分)		9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	11.1	10.3	9.5
加硫後硬さ 測定時間(150°C) (分)		94	82	72	80	98	90	96	93
5		5	12	5	5	5	5	5	5

【0030】*1 短纖維として、デュポン社製の商品名ケブラー (KEVLAR、アラミド繊維) を使用した。ゴム組成物A、AAおよびB～Dでは、ケブラー繊維単体を使用するのではなく、天然ゴム (NR) との混合物であるケブラーE/E 6F722 (商品名) を使用した。ケブラーE/E 6F722におけるケブラー繊維とNRとの比率 (ケブラー繊維/NR) は30/100である。表1では、ケブラーE/E 6F722の組成をNRとケブラー繊維とに分離して、短纖維としてはケブラー繊維のみの重量で表し、ケブラーE/E 6F722に含まれるNRは別に加えたNRとともに合計して表1に示した。ゴム組成物FおよびGでは、ケブラーと天然ゴム (NR) との混合物である試作品を、上記と同様にして用いた。

【0031】*2 昭和キャボット社製、カーボンブラック ショウワブラックN220

*3 住友デュレツ社製、スマイトレジン PR12 686

*4 TBBS N-tetrt-butyl-2-benzothiazolylsulfenamide、三新化学社製、サンセラーニス

*5 HMT ヘキサメチレンテトラミン、大内新興社製、ノクセラーハ

一実施例1

硬質ゴムAを、通常のゴムの粉碎に用いられるクラッタングロールおよびグライディングロールを用いて粉碎し、ふるいに通して、平均粒径1000 μm の硬質ゴムAの粒子を製造した。

【0032】次に、硬質ゴム粒子としての平均粒径100 μm の硬質ゴムAの粒子1.5部、天然ゴム60部、ブタジエンゴム (BR150B、宇部興産社製) 40部、カーボンブラック (ショウワブラックN220、昭*50

* 和キャボット社製) 60部、ナフテンオイル (プロセスP-200、ジャパンエナジー社製) 10部、ワックス (サンノック、大内新興社製) 1.5部、老化防止剤 (アンチゲン6C、住友化学社製) 1.5部、ステアリン酸 (ステアリン酸棒、日本油脂社製) 2.5部および酸化亜鉛 (酸化亜鉛二種、三井金属社製) 3.0部を配合した後、イオウ (鶴見化学社製) 1.0部および加硫促進剤としてのN-tetrt-butyl-2-benzothiazolylsulfenamide (TBBS) 1.5部をさらに配合し、バンバリーミキサーを用いて混練し、トレッドゴム組成物 (1) を調製した。なお、表1には各成分のうち硬質ゴム粒子の配合量、種類および粒径を示した。

【0033】トレッドゴム組成物 (1) を押出機を用いてトレッドの形状に押出した後、165°Cで20分間加硫して、スタッドレスタイヤ (1) を製造した。なお、タイヤの規格は185/70R14であった。

一実施例2および比較例1～11

実施例1で、平均粒径1000 μm の硬質ゴムAの粒子およびその配合量を表2および表3に示すように変更する以外は、実施例1と同様にして、それぞれ、トレッドゴム組成物 (2) やび比較ゴム組成物 (1) ～ (11) を調製した。なお、表2および表3に記載した各硬質ゴム粒子は、実施例1と同様にして製造した。

【0034】次いで、トレッドゴム組成物 (2) やび比較トレッドゴム組成物 (1) ～ (11) を、それぞれ、押出機を用いてトレッドの形状に押出し、スタッドレスタイヤ (2) やび比較スタッドレスタイヤ (1) ～ (11) を製造した。上記実施例および比較例で得たタイヤの評価は、以下に示すようにして行った。

初期氷上制動指数

タイヤを自動車に装着させて、住友ゴム工業社の北海道名寄テストコース内の氷盤計測路で、初速度30 km/h

hでロック制動したときの減速度から、後述の比較例1での指標を100として、氷上制動指標を求め、その結果を表2および表3に示した。この指標値が大きいほど制動力が大きいことを示す。

5000km走行後氷上制動指標

初期氷上制動指標の結果が良かったタイヤについて、乾*

* 煙路を5000km走行させた後、上記と同じ条件で氷上制動指標を求め、その結果を表2および表3に示した。

【0035】

【表2】

	実施例		比較例			
	1	2	1	2	3	4
硬質ゴム粒子 (部)	15 A	15 AA	0 A	3 A	40 A	15 A
硬質ゴムの種類	1000	1000	1000	1000	1000	80
平均粒径 (μm)						
初期氷上制動指標	121	122	100	98	95	91
5000km走行後氷上制動指標	118	113	-	-	-	-

【0036】

※※【表3】

	比較例						
	5	6	7	8	9	10	11
硬質ゴム粒子 (部)	15 A	15 B	15 C	15 D	15 E	15 F	15 G
硬質ゴムの種類	3200	1000	1000	1000	1000	1000	1000
平均粒径 (μm)							
初期氷上制動指標	121	99	119	125	120	123	120
5000km走行後氷上制動指標	104	-	97	103	103	105	101

【0037】<評価結果>実施例1および2は、硬質ゴム粒子を含まない比較例1と比較して、雪氷路面での初期グリップ性が優れており、このグリップ性は、長期間走行しても低下しにくい。実施例1と比較例2および3との比較から、硬質ゴム粒子の配合量が少なすぎても、多すぎても、初期グリップ性が低下する。後者の理由は、トレッドが硬くなりすぎるためであると、考えられる。

【0038】実施例1と比較例4および5との比較から、硬質ゴム粒子の粒径が小さすぎると、初期グリップ性が低下し、硬質ゴム粒子の粒径が大きすぎると、初期グリップ性は良好であるが、5000km走行後のグリップ性は低下する。この理由は、前者はトレッドが硬くなりすぎるためであり、後者は5000km走行後に、硬質ゴム粒子が脱落して大きな凹凸がトレッド表面に生じるためであると、考えられる。

【0039】実施例1と比較例6との比較から、硬質ゴム粒子の硬度が低いと、初期グリップ性が低下する。実施例1と比較例7～9との比較から、硬質ゴム粒子中の短纖維の配合量が少なすぎると初期グリップ性が低下 ★

★し、その配合量が多すぎると、初期グリップ性は良好であるが、5000km走行後のグリップ性は低下する。後者の理由は、5000km走行後に、短纖維の配合量が多すぎるとゴム欠け等が発生するためであると、考えられる。

【0040】実施例1と比較例10～11との比較から、硬質ゴム粒子中の短纖維のアスペクト比が、小さすぎ（短纖維が短すぎ）および大きすぎ（短纖維が長すぎ）の場合は、初期グリップ性は良好であるが、5000km走行後のグリップ性は、いずれの場合も低下する。後者の理由は、硬質ゴム粒子中の短纖維の分散性が低く、この短纖維を核として、ゴム欠けが発生し、耐摩耗性が低下するためであると、考えられる。

【0041】
【発明の効果】本発明にかかるスタッドレスタイヤは、良好な耐摩耗性および優れた雪氷路面でのグリップ性を有し、このグリップ性が長期間走行しても低下しにくい。本発明にかかるトレッドゴム組成物は、上記スタッドレスタイヤの製造に用いることができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 08 L 61/04		C 08 L 61/04	

F ターム(参考) 4J002 AB014 AB024 AC011 AC012
AC031 AC032 AC061 AC062
AC081 AC082 BE064 BK002
CC033 CF054 CL004 CL064
FA044 FB264 FD010 FD020
FD022 FD023 FD024 FD030
FD140 FD150 GN01